

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-096908

(43)Date of publication of application : 27.04.1988

(51)Int.Cl.

H01L 21/20

H01L 21/268

(21)Application number : 61-243429

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 14.10.1986

(72)Inventor : AKIYAMA SHIGENOBU

YAMAZAKI GENICHI

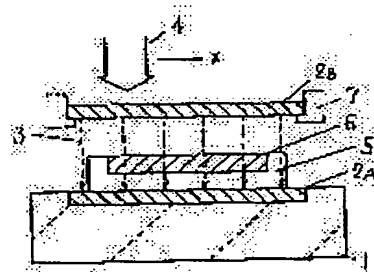
OGAWA SHINICHI

## (54) DEVICE FOR LASER-BEAM IRRADIATION

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a high-quality crystal layer of a semiconductor by a melting- and-recrystallization process of an Si layer on an amorphous insulating substrate in such a way that, while the thermal convection of a molten semiconductor is prevented by a magnetic field during an irradiation-and-recrystallization process, stable crystal growth is achieved.

CONSTITUTION: A plate-like magnet 2A composed of, e.g., graphite is mounted on a specimen holder 1. A specimen, e.g. a semiconductor layer 6 of Si or the like formed on an amorphous substrate 5, is mounted on the magnet 2A at the holder 1. In addition, another plate-like magnet 2B is mounted on a holder 7 which is located at a spatially separated position. A laser beam source, e.g. a beam of argon ion laser 4, which is adjusted to a suitable beam-energy state with a power of several watts, irradiates the Si layer of the amorphous insulating substrate of the specimen, i.e. the SOI semiconductor layer 6, through the upper magnet 2B while it is scanned in the X direction as shown by an arrow. After the layer 6 has been melted, it is then solidified to form a recrystallized layer.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

前記問題点の原因の主な要因の一つとして、レーザー光照射により溶融したS O Iの半導体層は、熱の不均一分布のために対流をおこし、複雑な状態になっていると考えられ、レーザー光照射が終了し、固化するとき、溶融状態がそのまま凍結されその結果、S O I再結晶化層には種々の結晶欠陥が導入されてしまうものと思われる。このような熱による融液の対流の防止のために、チオクラルスキー法(02法)による結晶成長において磁場をかける方法が既に提案されており成果を上げていることは公知である(星金治他、日経エレクトロニクス、1980年8月16日号、P.P.184-177)。しかし、02法は準平衡状態での結晶成長であり、レーザー照射再結晶化のようなきわめて短時間の非平衡の結晶化とは、大きなちがいが考えられる。

#### 問題点を解決するための手段

本発明は、前記問題点を解決するために、磁場をかけながらレーザー照射して再結晶化するためのレーザー光照射装置を提供するものである。

部の磁石2Bを介して試料のS O Iの半導体層6に矢印X方向に走査されて照射され、半導体層6は溶融固化し再結晶化層となる。このとき上部磁石2Bはレーザー光4が通過して試料6に照射されなくてはならないので、たとえば、メッシュ状につくられていけばよい。もちろん、メッシュに限らず、レーザー光4が通過できればよいことは言うまでもない。さらに、上部磁石2Bと試料ホルダー1上の磁石2Aの間で形成される磁場の強さは、たとえば、半導体層6が溶融して融液となったときの熱による脱気を抑制するだけであれば、微100ガウス程度であればよいが、願わくば、融液の層流も抑えるためには微1000ガウス程度あることが望ましい。

#### 発明の効果

以上のように本発明のレーザー光照射装置により形成したS O I再結晶の再結晶化半導体層は、レーザー照射により溶融状態になった半導体層の熱による対流が抑制され、静かな固化を生ぜしめることが可能となり、きわめて高品質となるものであり、

#### 作用

レーザー照射再結晶化において、磁場により、溶融している半導体の熱対流を防止して、安定な結晶成長を達成することが可能となり、結果として高品質のS O I半導体結晶層を得ることができる。

#### 実施例

以下に本発明の一実施例について第1図とともに説明する。

第1図は、本発明の一実施例に用いるレーザー光照射装置の概念断面図である。試料ホルダー1はたとえば2次元平面で可動のXYステージである。試料ホルダー1の上面にたとえばグラファイト系でできている板状の磁石2Aが設置されている。この試料ホルダー上の磁石2A上に試料たとえば非晶質基板6上に形成されているシリコン等の半導体層6が設置され、さらにこの上に空間的に分離されて、もう一方の板状磁石2Bがホルダー7にて設置されている。レーザー光源たとえばアルゴンイオンレーザーの光4がたとえば、微Wのパワーで適当にビームエネルギー形状で調整されて、上

L S Iレベルの高密度集積素子のためのS O I基板形成にきわめて有益である。

#### 4、図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例のレーザー光照射装置の原理を説明するための断面図、第2図は従来のレーザー照射再結晶化において再結晶化層に発生する結晶欠陥の導入のされ方を説明する断面図である。

1……試料ホルダー、2A、2B……磁石、4……レーザー光、6……S O I半導体層。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

